

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197619

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

(21)Application number : 2001-362038

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.2001

(72)Inventor : KIM YONG-SU
PARK NO-YEOL

(30)Priority

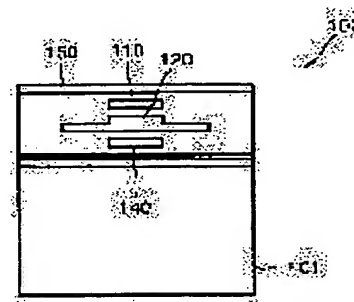
Priority number : 2000 200071236 Priority date : 28.11.2000 Priority country : KR

(54) MAGNETIC HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic head capable of effectively preventing the writing of erroneous information, and the erasure of necessary information by efficiently suppressing the concentration of magnetism caused by an external magnetic field.

SOLUTION: The magnetic head is provided with a bottom pole 120, a top pole 110 arranged with a specified gap from the bottom pole 120, an inductive recording coil for forming magnetic fields on the bottom pole 120 and the top pole 110, and a magnetic shield layer 150 positioned above the top pole 110. Thus, a structure capable of properly distributing an external magnetic field and blocking it is provided, suppressing an antenna effect. Thus, the magnetic head is provided with a good recording characteristic.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-197619
(P2002-197619A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl.⁷
G 1 1 B 5/31

識別記号

F I
G 1 1 B 5/31

テマコード(参考)

Q 5 D 0 3 3
A
C

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-362038(P2001-362038)

(22) 出願日 平成13年11月28日 (2001.11.28)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 - 7 1 2 3 6

(32) 優先日 平成12年11月28日 (2000.11.28)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 庸 洙

大韓民国 ソウル特別市 江南区 開浦 4
洞 656番地 市営アパート 1棟 404号

(72) 発明者 朴 魯 烈

大韓民国 ソウル特別市 中区 新堂 2洞
432-714番地

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

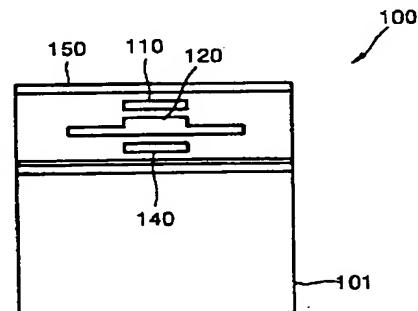
Fターム(参考) 5D033 BA07 BA12 BB21 BB43

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 外部磁場による磁気集中が効率的に抑えられ、その結果、誤った情報の書込み、及び必要な情報の消去を効果的に防止することができる磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 ボトムポール120と、ボトムポール120に対して所定間隔で離隔されて配置されたトップポール110と、ボトムポール120及びトップポール110に磁場を形成するための誘導記録コイルと、トップポール110の上部に位置する磁気シールド層150とを備えるように磁気ヘッドを構成する。このように構成すれば、外部磁場を適切に分配させ、かつ遮蔽することができる構造を有することからアンテナ効果を抑止することができ、その結果として優れた記録特性が発現する磁気ヘッドを提供することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ボトムボールと、

前記ボトムボールに対して所定間隔で離隔されて配置されるトップボールと、

前記ボトムボール及びトップボールに磁場を形成するための誘導記録コイルと、

前記トップボールの上に配置される磁気シールド層と、
を備えて構成されることを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項 2】 前記磁気シールド層は、前記トップボールよりも広い幅を有して構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 3】 前記磁気シールド層は、その先端部が前記トップボールの先端部に揃えられて構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 4】 前記磁気シールド層の後端部と、前記ボトムボールの後端部との間に、中間層が介在されて構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 5】 前記中間層は、磁性体から構成されることを特徴とする請求項 4 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 6】 前記磁気シールド層の後端部と、前記ボトムボールの後端部との間に、中間層が介在されて構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 7】 前記中間層は、磁性体から構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 8】 前記磁気シールド層は、磁性体から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 9】 前記トップボールの先端部の面積は、その後端部の面積の $1/5$ 以上を有して構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体に磁気信号の書き込みを実行すると共に、この記録媒体から磁気信号の読出しを実行するための磁気ヘッドに係り、特に、外部磁場発生源で発生した磁場の磁気集中が生じないように構成された磁気ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、所定の記録媒体に磁気信号の書き込みを実行すると共に、前記記録媒体から磁気信号の読出しを実行するための装置として、ハードディスクドライブ (HDD) がある。この HDD は、前記記録媒体 (磁気媒体) から、磁気信号による情報の書き込み (記録) 及び情報の読出し (再生) を行なうための磁気ヘッドを備えて構成されている。

【0003】 図 1 は、従来の通常の磁気ヘッドを備えた情報記録装置のスイングアームの要部を模式的に示す斜視図である。図 1 に示すように、磁気ヘッド 10 は、スイングアーム 30 の一端に備えられたスライダ 20 に設けられ、スイングアーム 30 の回動によって記録媒体

2

(図示せず) 上の所望のトラック位置に移動して、磁気信号によって、情報の書き込みまたは読出しの動作を行なえるように構成されている。

【0004】 図 2 は、図 1 に示す磁気ヘッド 10 の構造を拡大して示す図である。図 2 に示すように、磁気ヘッド 10 は、磁気信号によって、情報の読出しを行なうための磁気抵抗ヘッド 14 と、情報の書き込みを行なうための誘導記録ヘッドとを含んで構成されている。前記磁気抵抗ヘッド 14 は、記録媒体に書き込まれた磁気信号を感知して情報の読出しを行なうようになっている。また、前記誘導記録ヘッドは、記録媒体の記録層を通過する漏洩磁束を形成するためのトップボール 11 及びボトムボール 12、並びに電流を供給するための経路としての記録用コイル 13 を備え、所望の内容の磁気信号を記録媒体に記録するように構成されている。

【0005】 前記誘導記録ヘッドは、記録媒体に入力される信号の品質を左右するものであり、この誘導記録ヘッドによる磁気信号の入力が明確に行なわれなければ、たとえ磁気抵抗ヘッド 14 の性能が優秀であっても、満足すべき情報の再生効果を得ることができない。特に、前記誘導記録ヘッドは、外部磁場に極めて敏感である。例えば、前記スイングアームを駆動するボイスコイルモーター (Voice Coil Motor、以下、「VCM」という。) によって分散された磁場 (a magnetic stray field) が発生すると、誘導記録ヘッドによって磁気集中が生じる。このような現象は、いわゆる「アンテナ効果」と呼ばれている。このように誘導記録ヘッドにおいて、外部磁場発生源で発生した磁場の磁気集中が生じると、記録媒体に誤った情報が書き込まれたり、記録媒体から必要な情報が消去されたりするといった問題を招来し易い。

【0006】 図 3 (A)、(B) は、外部磁場による前記アンテナ効果によって、誘導記録ヘッド及び記録媒体に誘起された磁束 (破線) の分布を示す図である。図 3 (A)、(B) を参照すると、アンテナ効果によって、外部磁場発生源 1 で発生した磁場が、誘導記録ヘッドのトップボール 11、及びボトムボール 12 に向かって延びている。また、記録媒体の記録層 2 の下部には、軟磁性層 (soft magnetic layer) 3 が形成されているため、この軟磁性層 3 によって記録層 2 へ磁場が拡がり、その結果、外部磁場発生源 1 で発生した磁場は、誘導記録ヘッドを経由して記録媒体に拡がっている。

【0007】 このとき、誘導記録ヘッドのトップボール 11、及びボトムボール 12 では磁気集中が生じ、特に、図 3 (B) に示すように、トップボール 11 の構造に依存して、記録用コイル 13 の上部に位置する部分の幅 W' が記録層 2 に対向している部分の幅 W よりも非常に広がっている。この場合、例えば、トップボール 11 の後方の磁場強度が $(10^5/4\pi)$ (単位: A/

3

m、1000e)である場合、記録層2の端部における磁場強度は $(10^5/4\pi) \times W'/W$ (単位; A/m、 $100 \times W'/W$ Oe)となる。すなわち、記録層2の端部において、磁場強度は W'/W の割合で増幅されるようになる。

【0008】以上説明したように、トップポール11及びボトムポール12によって集中された外部磁場は、記録層2の端部における磁場強度の増幅作用(W'/W)によって、記録層2に対して何らかの影響を及ぼす。すなわち、垂直磁気記録方式では、まずボトムポール12によって、記録層2に既に書き込まれた情報の消去が行なわれ、またトップポール11によって、記録層2に対して情報の書き込みが行なわれる事態が想定されるが、この場合、前記外部磁場は、望ましくない(必要な)情報の消去、または望ましくない(誤った)情報の書き込みの動作を起こすストレイフィールド(stray field; 分散場)となり得る。

【0009】前記外部磁場発生源1の主な構成要素としては、情報記録装置における磁場発生源であり、磁気回路を形成するスイングアームや、このスイングアームを駆動する前記VCMが挙げられる。このように、外部磁場発生源1で発生した磁場の磁気集中は、高密度の情報記録システムにとって極めて不利なものであり、この防止策が強く望まれていた。

【0010】

【発明が解決しようとする技術的課題】前記問題点を解決するために、本発明の第1の目的は、外部磁場発生源で発生した磁場の磁気集中を効率的に抑えることができる磁気ヘッドを提供することにある。また、本発明の第2の目的は、外部磁場発生源で発生した磁場の磁気集中を抑えることによって、誤った情報の記録及び必要な情報の消去を効果的に防止することができる磁気ヘッドを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、ボトムポールと、前記ボトムポールに対して所定間隔で離隔されて配置されるトップポールと、前記ボトムポール及びトップポールに磁場を形成するための誘導記録コイルと、前記トップポールの上に配置される磁気シールド層とを備えて構成されることを特徴とする磁気ヘッドを提供する。

【0012】また、本発明の第2の態様は、前記第1の態様において、磁気シールド層が、トップポールよりも広い幅を有して構成されることを特徴とする。さらに、本発明の第3の態様は、前記第1の態様または第2の態様において、磁気シールド層の先端部がトップポールの先端部に揃えられて構成されることを特徴とする。

【0013】また、本発明の第4の態様は、前記第3の態様において、磁気シールド層の後端部とボトムポールの後端部との間に、中間層が介在されて構成されること

4

を特徴とする。本発明の第5の特徴は、前記第4の態様において、中間層が磁性体から構成されることを特徴とする。

【0014】また、本発明の第6の態様は、前記第1の態様または第2の態様において、磁気シールド層の後端部とボトムポールの後端部との間に、中間層が介在されて構成されることを特徴とする。さらに、本発明の第7の態様は、前記第6の態様において、中間層が磁性体から構成されることを特徴とする。

【0015】さらにまた、本発明の第8の態様は、前記第1の態様において、磁気シールド層が、磁性体から構成されることを特徴とする。そして、本発明の第9の態様は、前記第1の態様において、トップポールの先端部の面積が、その後端部の面積に比べて1/5以上の値を有して構成されることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき、本発明の望ましい実施形態について詳細に説明する。図4は、本発明に係る磁気ヘッドの構成を模式的に示す正面図である。図4を参照すると、基板101上に情報の書き込み及び読出しを実行するための多層構造が形成されて構成されている。そして、この本発明に係る磁気ヘッドにあつては、最上部に本発明の特徴をなす磁気シールド層150が形成され、この磁気シールド層150の下部に所定間隔で離隔されたトップポール110が形成されている。また、前記トップポール110の下部にはボトムポール120が形成されており、このボトムポール120の下部には磁気抵抗ヘッド140が形成されている。このとき、望ましくは、前記磁気シールド層150は金属の素材から形成され、さらに望ましくは、磁気シールド層150は磁性体から形成される。そして、磁気シールド層150は、その下部のトップポール110及びボトムポール120よりも広い幅を有して構成される。

【0017】ここで、前記磁気シールド層150の上部及び下部の幅は同一であることが望ましい。磁気シールド層150の上部及び下部の幅が相異なる場合には、磁気シールド層150の上部及び下部の幅の差は、それらの端部に集中する磁場強度が記録層に情報を書き込んだり、前記記録層から情報を消去したりするのに必要な磁場強度に到達しないように適宜調節することが必要となる。以上説明した磁気ヘッドの構造において、前記磁気シールド層150を除いた下部の構造は、既存の磁気ヘッドと同一の構成とすることができる。図4には、磁気ヘッドの動作に必要なすべての構成要素が示されておらず、その動作説明についても省略する。

【0018】図5は、図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの要部を模式的に示す側断面図である。図5を参照すると、本発明に係る磁気ヘッド100にあつては、ボトムポール120の上にトップポール110が形成されて

5

いる。また、前記ボトムボール120とトップボール110との間には情報の記録のための誘導記録コイル130が配置されている。そして、ボトムボール120及びトップボール110は、記録媒体の記録層（図示省略）から一定の間隔で離隔されている。また、トップボール110の上方には、磁気シールド層150が一定の間隔で離隔されて形成されている。

【0019】図6は、図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの平面図である。図5及び図6に示すように、磁気シールド層150の先端部151は、トップボール110の先端部111及びボトムボール120の先端部121と一列に揃えられている。すなわち、ボトムボール120と磁気シールド層150とは互いにほぼ同一の長さを有し、ボトムボール120の後端部122及び磁気シールド層150の後端部152が一列に揃えられている。そして、これら後端部122と152との間には中間層160が介在されて構成されている。

【0020】図7は、図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの要部を模式的に示す斜視図であり、形成された磁束（矢印）の状態を示している。ここで、トップボール110の先端部111の面積を A_2 とし、トップボール110の後端部112の面積を A_1 としたとき、これらの間には $A_1 \times B_2 = A_2 \times B_1$ の関係が成立つ。なお、 B_1 はトップボール110の先端部111における磁束密度であり、 B_2 はトップボール110の後端部112における磁束密度である。

【0021】すなわち、トップボール110を通過する磁束の数は、先端部111及び後端部112において同一であり、このことから、先端部111における磁束密度 B_1 はその断面積 A_2 に反比例する。すなわち、 $B_1 = (A_1/A_2) \times B_2$ の関係が成立つ。本発明者らが行なった実験によれば、情報の書込みをより効率的に行なうことができる磁束密度 B_1 は、トップボール110の先端部111の断面積 A_2 がその後端部112の断面積 A_1 に対して1/5以上であるときに得られることが明らかとなった。そして、本発明者らは、前記断面積 A_2 が前記断面積 A_1 に対して1/5のときに、さらに一層効率的な情報の書込みを行なうことができる磁束密度 B_1 が得られることを明らかとした。

【0022】このように構成される本発明に係る磁気ヘッドは、ここでは、情報記録装置におけるスイングアームの先端部に位置し、負圧の空気によって、記録媒体の記録面の上を浮上して移動するスライダの先端面に固定されている。前記中間層160は、非磁性の物質からも形成することができるが、磁性物質から形成される方が、外部磁場発生源で発生した磁場の磁気集中を抑えるためにより有効である。しかしながら、本発明に係る磁気ヘッドにあつては、前記中間層160の材質は特に限定されるものではなく、各種の材料の中から適宜選択することができ、必要に応じて前記した磁気ヘッドの構造

6

から排除することも可能である。また、本発明に係る磁気ヘッドに含まれる前記記録媒体は、実際に情報の書込みが行われる記録層と、その下部に形成される軟磁性層とを備えることが必須である。

【0023】図8(A)、(B)は各々、図3(A)、(B)の構造を有する本発明に係る磁気ヘッドにおいて、外部磁場発生源で発生した磁場によって形成される磁気回路を示す図である。図8(A)、図8(B)を参照すると、外部磁場発生源1で発生した磁場が、アンテナ効果によって、誘導記録ヘッドのトップボール110及びボトムボール120に向かって拡がっている。このとき、前記トップボール110の上部に形成される磁気シールド層150によっても磁気回路が形成される。すなわち、前記磁気シールド層150とボトムボール120の後端部との間に介在する中間層160が磁性体で形成されている場合、この中間層160において外部磁場発生源1で発生した磁場の磁気回路が形成される。この中間層160における磁気回路は、中間層160に流入した磁場を集中させることなく、磁気シールド層150及びボトムボール120に向けて適切に分配させるように作用する。

【0024】したがって、外部磁場発生源1で発生した磁場は、磁気シールド層150、トップボール110及びボトムボール120に分配され、その結果、記録層2における磁気集中が抑えられるようになっている。このとき、ボトムボール120と磁気シールド層150との間に配置されるトップボール110を経由する磁場の強度は、ボトムボール120及び磁気シールド層150における磁場の強度よりも弱い。このようにして磁気集中を抑制すると、記録層2に対する情報の書込み及び情報の消去に必要とされる磁場の強度よりも弱い磁場が生起され、その結果として、外部磁場によって誤った情報が書き込まれたり、あるいは必要な情報が消去されたりすることが可及的に防止される。特に、磁気シールド層150が、トップボール110またはボトムボール120よりも広い幅を有して構成されているので、磁場を外部から遮蔽または吸収することができ、このように吸収された磁場は、磁気シールド層150の全体の領域に分配されるようになっていることは特筆すべきことである。

【0025】以上説明したように、本発明に係る磁気ヘッドにおいて作用する外部磁場は、情報記録装置に備えられた磁場発生源であり、磁気回路を形成するスイングアーム、及びこのスイングアームを駆動するVCMで主に発生するものである。しかしながら、本発明に係る磁気ヘッドにあつては、磁気ヘッドに含まれる磁気シールド層150によって、その下部に配置されたトップボール110及びボトムボール120において生じ得る、前記外部磁場で発生した磁場の磁気集中を可及的に抑えることができる。本発明は、以上の説明、及び図面に例示された実施の形態のみに限定されるものではなく、本発

7

明に係る特許請求の範囲内において種々の変形が可能であるということは言うまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上説明した通りに構成される本発明によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本発明に係る磁気ヘッドは、外部磁場を効率的に分配させると共に、遮蔽することができる構造を有して構成されているので、アンテナ効果を抑止することができ、その結果として、長期間にわたって安定した情報の書き込み及び情報の読出しの動作が具現され、優れた情報の記録および再生の効果を備えた磁気ヘッドを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の通常の磁気ヘッドが設けられた情報記録装置のスイングアームを抜粋して示す斜視図である。

【図2】図1に示す従来の磁気ヘッドの構成を模式的に示す斜視図である。

【図3】従来の磁気ヘッドにおいて、外部磁場発生源で発生した磁場が分散した状態を示す図であって、図3

(A)、(B)は各々、図2に示す従来の磁気ヘッドによる磁場の分布が、トップポール11の構造に依存して変化する状態を示す図である。

【図4】本発明に係る磁気ヘッドの構成を模式的に示す正面図である。

【図5】図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの要部を模式的に示す側断面図である。

【図6】図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの平面図である。

【図7】図4に示す本発明に係る磁気ヘッドの要部を模式的に示す斜視図である。

【図8】本発明に係る磁気ヘッドにおいて外部磁場で生

8

*じた磁場が分配された状態を示す図であって、図8

(A)、(B)は各々、図3(A)、(B)に示す構造を有する本発明に係る磁気ヘッドで形成される磁気回路を示す図である。

【符号の説明】

1 外部磁場発生源

2 記録層

3 軟磁性層

10、100 磁気ヘッド

11、110 トップポール

111 トップポール110の先端部

112 トップポール110の後端部

12、120 ボトムポール

121 ボトムポール120の先端部

122 ボトムポール120の後端部

13 記録用コイル

14、140 磁気抵抗ヘッド

20 スライダ

30 スイングアーム

101 基板

130 誘導記録コイル

150 磁気シールド層

151 磁気シールド層150の先端部

152 磁気シールド層150の後端部

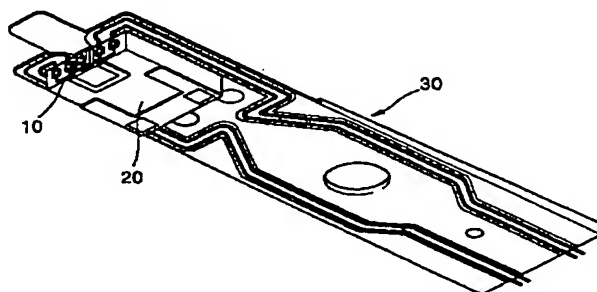
A1 トップポール110の後端部112の面積

A2 トップポール110の先端部111の面積

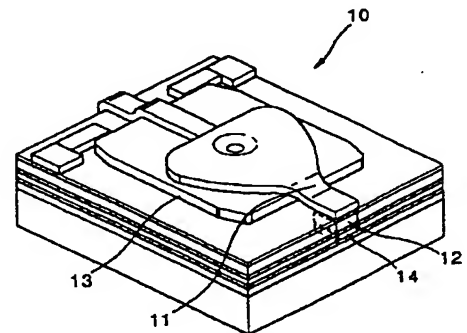
B1 トップポール110の先端部111における磁束密度

B2 トップポール110の後端部112における磁束密度

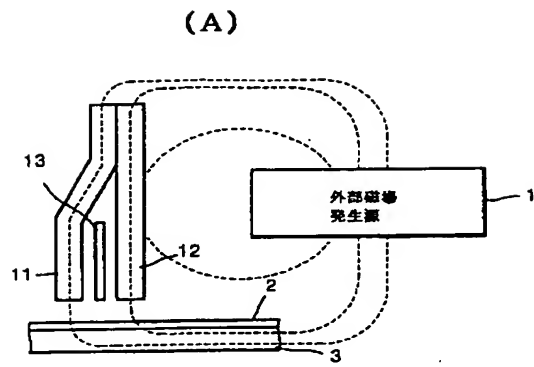
【図1】



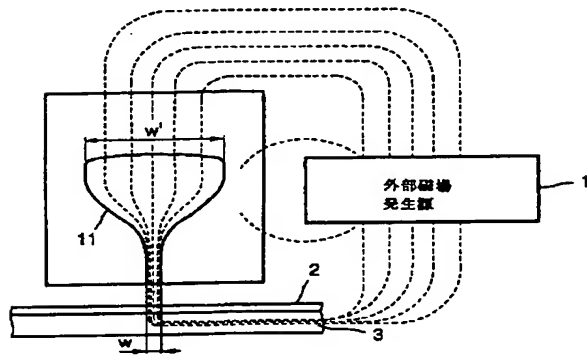
【図2】



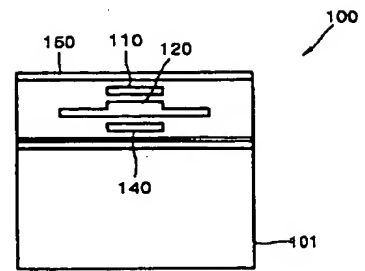
【図3】



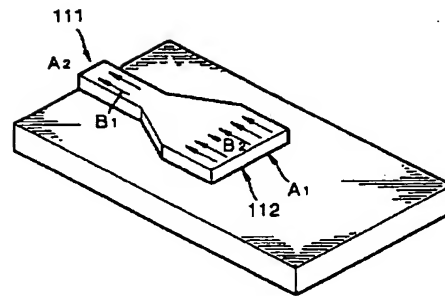
(B)



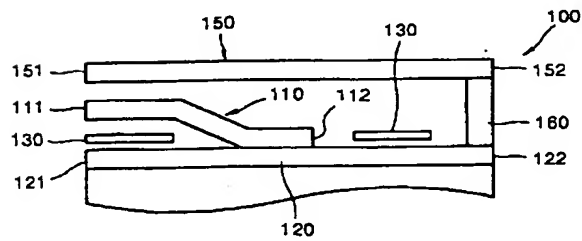
【図4】



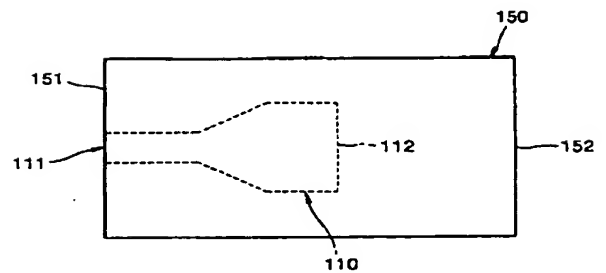
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

